

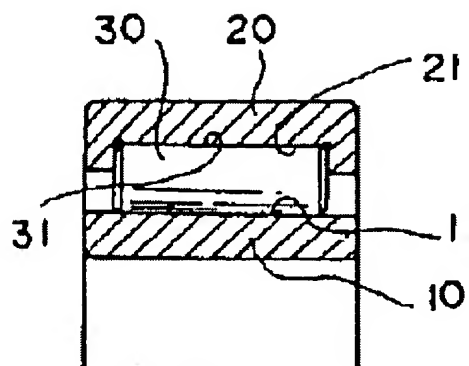
ROLLER BEARING

Patent number: JP4039412
Publication date: 1992-02-10
Inventor: TAKADA HIROTOSHI; SUZUKI SUSUMU
Applicant: NIPPON SEIKO KK
Classification:
- international: **F16C19/26; F16C33/34; F16C33/58; F16C19/22; F16C33/30; F16C33/58; (IPC1-7): F16C19/26; F16C33/34; F16C33/58**
- european:
Application number: JP19900147655 19900606
Priority number(s): JP19900147655 19900606

[Report a data error here](#)

Abstract of JP4039412

PURPOSE:To prevent the excessive skew motion of a roller of a roller bearing having no integrated retainer by establishing the surface roughness of an inner ring raceway surface to be less than 0.5 times as much as the surface roughness of an outer ring raceway surface, and the surface roughness of a roller rolling surface to be equivalent to the surface roughness of an outer ring raceway surface or smaller than that. **CONSTITUTION:**The surface roughness of a raceway surface 11 of an inner ring 10 of a roller bearing having needle rollers 30 assembled between the inner ring 10 and an outer ring 20 without a retainer is finished to be less than 0.5 times as much as that of a raceway surface 21 of the outer ring 20. The rolling surface 31 of the needle roller 30 is finished in its surface roughness to be equivalent to the raceway surface 21 of the outer ring 20 or smaller than that. Thus the needle roller 30 can be prevented from skewing to control the friction and heat generation of the roller bearing having no integrated retainer for lengthening the rolling fatigue life.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-39412

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月10日

F 16 C 19/26
33/34
33/58

6826-3 J
6814-3 J
6814-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ころ軸受

⑰ 特 願 平2-147655

⑱ 出 願 平2(1990)6月6日

⑲ 発 明 者 高 田 浩 年 神奈川県横浜市栄区東上郷町49番20号

⑲ 発 明 者 鈴 木 進 神奈川県南足柄市塚原2818

⑳ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

ころ軸受

2. 特許請求の範囲

ころが単独で組み込まれたころ軸受、またはころがセパレータを介して組み込まれたころ軸受において、内輪軌道面の表面粗さが外輪軌道面の表面粗さの0.5倍以下の値であって、ころ転動面の表面粗さが外輪軌道面の表面粗さと同等以下の値に設定されていることを特徴とするころ軸受。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ころのスキューによる摩擦、発熱を抑制し、長寿命が得られるころ軸受に関する。

(従来の技術)

ラジアルころ軸受、とくに接触角をもたない円筒ころ軸受、針状ころ軸受において、ころが単独で組み込まれた、いわゆる総ころ軸受や、セパレータ付きころ軸受のような、一体型の保持器を有しない形式のものでは、ころの転動中にスキュー

を生じやすいことが知られている。

ころのスキューが生じると、軸受の摩擦による発熱が増大し、寿命が短縮することになる。そこで、ころのスキューを小さくするための対策が望まれているが、総ころ軸受やセパレータ付きころ軸受に有効な手段は開発されていないため、現在の時点では、一体型の保持器を有する形式に変更して、ころの案内をよくする以外に適当な手段は存在しないとされている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、一体型の保持器を用いたころ軸受では、ころの組込み可能数に制約があるため、総ころやセパレータ付きのころ軸受に比べて基本定格荷重が減少するために、寿命が短く、耐圧疲性の点でも劣るという難点があり、さらに保持器が破損することや設計上、使用上の制限が増すことを免れず、コストの面でも顕著になる欠点がある。

この発明は、上記のような観点から、一体型の保持器を有しないころ軸受におけるころの過大なスキュー運動を防止することを目的としてなされ

たものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、この発明は、総ころ軸受またはセパレータ付きころ軸受において、内輪軌道面の表面粗さを外輪軌道面の表面粗さの0.5倍以下の値とし、かつ、ころ転動面の表面粗さを外輪軌道面の表面粗さと同等以下の値に設定してある。

(作用)

この発明のころ軸受は、内輪軌道面と外輪軌道面との表面粗さの関係、ころ転動面と外輪軌道面との表面粗さの関係が上記のように設定してあるので、内外輪軌道面の各油膜厚さに対する内外輪軌道面ところとの各合成表面粗さの比によって表される内輪・ころ間の油膜パラメータ Λ_1 と、外輪・ころ間の油膜パラメータ Λ_e とを比較すると、 Λ_1 の方が Λ_e よりも大きい。

このため、ころのスキューが生じると、内輪側ではころ中央部において1点当たりになり、外輪側ではころ両端部において2点当たりになるが、

の軌道面21の表面粗さと同等またはそれよりも小さい粗さに仕上げられている。

ここで、針状ころ軸受(総ころ軸受)のころにスキューが生じたときの接触圧力との関係を第2図によって説明する。

針状ころ軸受にラジアル荷重が負荷された時、負荷圈内にあるころ30は、内輪10側の接触点と外輪20側の接触点との間においてそれぞれ接触圧力 p_i 、 p_e が作用した状態で回転するが、この回転に伴って、ころ30にはスキュー角 ϕ のスキューが生じる。このスキュー角 ϕ は、従来の総ころ軸受においては顕著に増大するのが普通であり、内輪側ではころ中央部の1点当たりの傾向となり、外輪側ではころ両端部の2点当たりの傾向となる。このため、内輪側の接触圧力 p_i は、ころ中央部において最大値 $p_{i \dots}$ となり、外輪側の接触圧力 p_e は、ころ両端部において最大値 $p_{e \dots}$ を示すようになる。これらの接触圧力に呼応して、ころ30と内輪軌道面11および外輪軌道面21との接触点には接線方向の応力が生じ、

上記のように Λ_1 は Λ_e よりも大きいので、内輪側においては、ころのスキューを継続させようとする大きなモーメントは生ぜず、外輪側においてはころの両端部に生じる接線力が、いち早く内輪側においてころ中央部に生じる接線力よりも大きくなるため、ころは大きなスキューが矯正された状態で平衡する。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、この発明を針状ころ軸受に適用した実施例を示す縦断側面図である。

同図の針状ころ軸受は、針状ころ30が単独で(保持器を用いないで)内輪10と外輪20との間に組み込まれた、いわゆる総ころ軸受である。

この針状ころ軸受の内輪10の軌道面11は、外輪20の軌道面21よりも表面粗さが小さく、0.5倍以下の値、たとえば1/2 ~ 1/3 程度の粗さに仕上げられている。

また、針状ころ30の転動面31は、外輪20

この応力に基づく接線力(摩擦力)が平衡状態を保つ位置までころ30がスキューすることになる。

ところが、この発明においては、内輪軌道面11は、外輪軌道面21に比べて0.5倍以下という小さい値の表面粗さであって、ころ転動面31の表面粗さは外輪軌道面21の表面粗さの同等以下であるので、内輪10ところ30との間の油膜パラメータを Λ_1 、外輪20ところ30との間の油膜パラメータを Λ_e とし、内輪側と外輪側との油膜厚さに大差がないものとすれば、下記式から明らかなように、 Λ_1 は Λ_e に比べて大きい値になる。

$$\text{油膜パラメータ} = \frac{\text{軌道輪・ころ間の油膜厚さ } h_{s1e}}{\text{軌道輪・ころ合成表面粗さ } h_r}$$

$$h_r = \sqrt{h_{r1}^2 + h_{r2}^2}$$

ここに、 h_{r1} : 軌道面の表面粗さ

h_{r2} : ころ軌道面の表面粗さ

このため、内輪10ところ30との間におけるスキューモーメントは小さくなるから、ころ30のスキューは、外輪20ところ30との接触状態

特開平4-39412 (3)

によって大きな影響を受けることになるが、 A_e は A_i よりも小さいので、外輪20側の接触圧力 p_o によって生じる接線力が、内輪10側の接触圧力 p_i によって生じる接線力よりも大きくなる。これにより、ころ30のスキュー角 ϕ は余り大きくならない状態に拘束され、この状態で外輪20側の接線力が内輪10側の接線力と平衡状態に達し、その結果、ころ30のスキューが矯正されることになる。

次に、この発明を適用した針状ころ軸受と従来の針状ころ軸受とについて、寿命評価試験を実施した結果の一例を、第3図のワイブルチャートに示す。

この試験に使用した軸受は、外径20mm、幅8mmの針状ころ軸受を第1表に示すとおり、6種類用意した。

第1表の従来品A1、A2、A3は、それぞれ内部設計の異なる軸受であり、本発明品のB1、B2、B3はそれぞれ従来品A1、A2、A3の内輪のみを再加工して、軌道面を従来品の約1/3

の表面粗さに仕上げたものである。試料数は従来品が合計で16個、本発明品が合計で18個である。

第1表

	軸受番号	L_{10} 寿命 (相対値)	寿命比	試料数
従来品	A1	1.0	1	16
	A2	0.85		
	A3	0.6		
本発明品	B1	7.3	平均約8	18
	B2	4.7		
	B3	6.0		

第3図及び第1表から明らかなように、本発明品の転がり疲れ寿命(90%定格寿命 L_{90})は、従来品と比較して5.5~10倍(平均約8倍)も長くなることが分かる。

なお、第4図は上記試験中における各軸受の温度上昇を比較した結果の例を示したものであり、本発明品は従来品に対して温度上昇が小さく、軸受摩擦による発熱が抑制されることも確

認した。

前記実施例の針状ころ軸受は、内輪と外輪との間にころを組み込んだものについて説明したが、内輪を省略して軸を内輪軌道面として用いたもの、あるいは外輪を省略してハウジングを外輪軌道面として用いたものについてもこの発明を適用することができる。

また、この発明は、実施例で説明した針状ころ軸受以外のころ軸受についても適用することができるのはいうまでもない。

さらに、前記実施例では、ころが単独で組み込まれた純ころ軸受について説明したが、ころを非一体型のセパレータを介して組み込み、ころ相互間の円周方向間隔を一定に保持する形式のセパレータ付きころ軸受についても、この発明を適用することができ、このように構成したセパレータ付きころ軸受においても、前記純ころ軸受の場合と全く同様の作用、効果が得られる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、従来のころ軸受の外輪ところとについては再加工することなく、内輪軌道面の表面粗さを外輪軌道面の表面粗さより小さくする加工を行うだけで、ころのスキューを防止することができるので、一体型の保持器を有しないころの軸受の摩擦、発熱を抑制して、転がり疲れ寿命を大幅に長くすることが可能となる。

また、この発明における内輪軌道面の表面粗さは外輪軌道面の表面粗さの0.5倍以下であればよいから、通常の表面加工方法によって容易に実施することができるだけでなく、従来のスキュー防止手段のように、一体型の保持器を用いることなく目的を達成することができるから、基本定格荷重の減少、設計上、使用上の制約、コスト増加などの一体型の保持器付きころ軸受の欠点がすべて解消されるという効果を得ることができる。

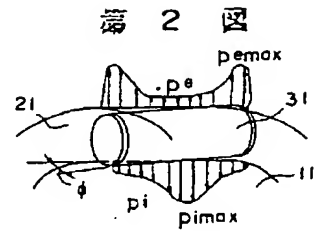
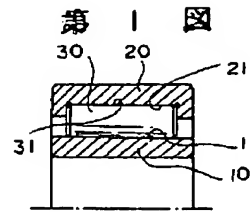
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示す上半部縦断

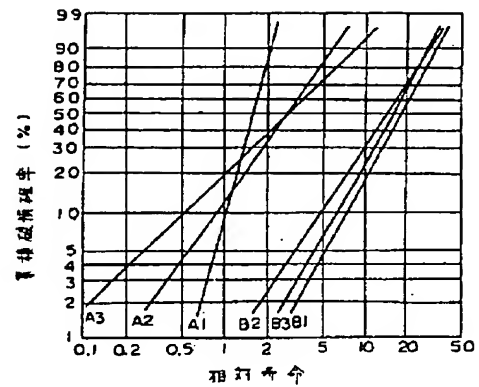
特開平4-39412 (4)

側面図、第2図は従来の軸受のころのスキューと接触圧力との関係を示す説明図、第3図は寿命比較試験の結果を示すワイブルチャート、第4図は温度上昇の比較試験結果を示す図である。

図中、10は内輪、11は内輪軌道面、20は外輪、21は外輪軌道面、30は針状ころ、31はころ転動面である。



第3図



特許出願人

日本精工株式会社

代理人 弁理士 森 哲也

弁理士 内 藤 嘉 昭

弁理士 清 水 正

弁理士 大 賀 真 司

第4図

